

CLAMPING DEVICE

Patent number: JP2003097519
Publication date: 2003-04-03
Inventor: KURODA ITTETSU
Applicant: PASCAL CORP
Classification:
 - **international:** F16B2/16; B23Q3/00; F16B2/04
 - **european:**
Application number: JP20010288745 20010921
Priority number(s): JP20010288745 20010921

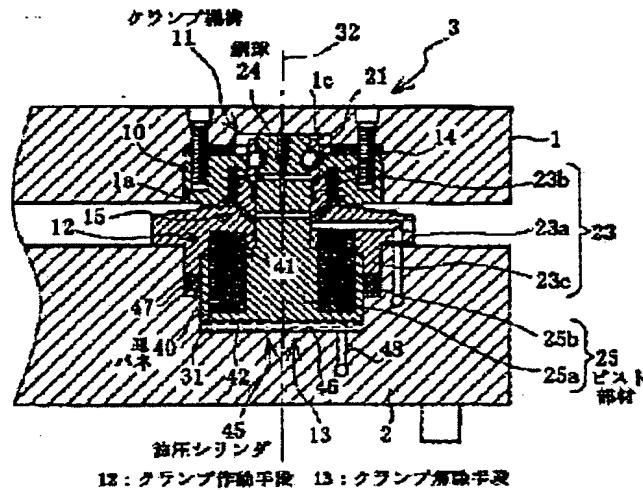
Also published as:

 EP1437515 (A1)
 WO03027511 (A1)
 US2004207141 (A)

Report a data error [here](#)**Abstract of JP2003097519**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact clamping device capable of maintaining the stable clamping condition even in case of repeatedly using an object to be fixed formed of a work pallet or a mold and capable of clamping the object to be fixed with a large clamping force.

SOLUTION: In this clamping device 3, a bush 10 is formed with several partial spherical engagement recessed parts 21, and a clamping mechanism 11 has a holder 23 having a cylindrical holding part 23b, several steel spheres 24 held by the holding part 23b opposite to the several engagement recessed parts 21 freely to move in the radial direction, and a piston member 25 inserted into a shaft hole 28 of the holding part 23b freely to move. A clamping operating means 12 moves the piston member 25 in the axial direction to engage the several steel spheres 24 with the several engagement recessed parts 21, and a clamping releasing means 13 moves the piston member 25 in the axial direction to release the several steel spheres 24 from the engagement recessed parts 21.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機械加工に供するワークを取付ける為のワークパレット又は金型の何れかからなる固定対象物をベース体に固定するクランプ装置において、
 環状に配置された複数の部分球面状の係合凹部を備え且つ固定対象物に固定された環状のブッシュと、
 前記ブッシュに挿通可能な筒状の保持部を有する保持体と、前記複数の係合凹部に対向させて保持部に径方向へ移動可能に保持された複数の鋼球と、保持部の軸孔に移動可能に挿入されたクランプ出力部材とを有し、複数の係合凹部に複数の鋼球を夫々係合可能にしたクランプ機構と、
 前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させるクランプ作動手段と、
 前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱可能にするクランプ解除手段と、
 前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱可能にするクランプ解除手段と、
 を備えたことを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】 前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成され軸心方向に対して所定角度傾斜した複数の傾斜部であって、複数の鋼球を径方向外側へ夫々移動させる複数の傾斜部を有することを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

【請求項3】 前記クランプ解除手段は、前記傾斜部に夫々隣接させてクランプ出力部材に形成された複数の半球面状の凹部であって、複数の鋼球を径方向内側へ夫々退避可能にする複数の凹部を有することを特徴とする請求項2に記載のクランプ装置。

【請求項4】 前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成された環状テープ一面であって、複数の鋼球を径方向外側へ移動させる環状テープ一面を有することを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

【請求項5】 前記クランプ解除手段は、前記環状テープ一面に隣接させてクランプ出力部材に形成された環状リセスであって、複数の鋼球を径方向内側へ退避可能にする環状リセスを有することを特徴とする請求項4に記載のクランプ装置。

【請求項6】 前記クランプ作動手段は、前記クランプ出力部材を軸心方向へ付勢する皿バネを有することを特徴とする請求項1～5の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項7】 前記クランプ解除手段は、前記皿バネの弾性付勢力に抗して前記クランプ出力部材を軸心方向へ駆動可能な油圧シリンダを有することを特徴とする請求項6に記載のクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、クランプ装置に関し、特に、ワークパレット又は金型を繰り返し使用しても安定したクランプ状態を維持できるものに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ワークパレット又は金型を工作機械のテーブル等に設けられたベース体に固定するためには、種々の形式のクランプ装置が用いられている。例えば、本願出願人は、次のようなクランプ装置を実用化しつつある。

【0003】 このクランプ装置においては、クランプ本体の上半部に筒状の保持部が形成され、この保持部には複数の鋼球が径方向へ移動可能に保持されている。保持部にはクランプ力とクランプ解除力を出力する出力部材としてのピストン部材が移動可能に挿入されている。このピストン部材は、例えば皿バネにより下方へ付勢されており、クランプ解除時には油圧シリンダにより上方へ駆動される。ピストン部材の上端側部分には、複数の鋼球を外側へ押圧する為の複数の傾斜部が設けられ、これら傾斜部の下側には複数の鋼球が内側へ退避可能な複数の凹部も夫々設けられている。一方、ワークパレットには環状のブッシュが固定され、このブッシュの上端側部分には、複数の鋼球が係合可能な環状テープ一面が形成されている。

【0004】 クランプ解除状態では、ピストン部材は、皿バネの弾性付勢力に抗して油圧シリンダにより上方へ押し上げられている。この状態から、油圧シリンダの油圧を排出すると、ピストン部材は皿バネの弾性付勢力により下方へ駆動され、それに伴い、複数の鋼球が複数の傾斜部により径方向外側へ押し出される。そして、鋼球の外側部分が環状テープ一面に係合し、ブッシュにクランプ力が伝達されてワークパレットがクランプされる。クランプ状態から油圧シリンダに油圧を供給すると、油圧シリンダによりピストン部材が上方へ駆動され、それに伴い、鋼球が夫々内側へ退避して鋼球の内側部分が凹部に収容されるため、鋼球と環状テープ一面との係合が解除され、ワークパレットの固定が解除される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記のクランプ装置においては、複数の鋼球がブッシュの環状テープ一面に係合してワークパレットをクランプするが、各鋼球と環状テープ一面との接触面積が小さく、クランプ力は環状テープ一面に局所的に作用することになる。従って、特に、クランプ力が大きい場合に、環状テープ一面に鋼球の接触跡が付き、ワークパレットを繰り返し使用するにつれ環状テープ一面にクランプ力が不均一に作用するようになり、安定したクランプ状態を維持することが困難になる虞がある。

【0006】 また、環状テープ一面に局所的に作用する力を小さくして、鋼球の接触跡が付かないようにすることは可能であるが、鋼球と環状テープ一面との接触面積を大きくするために、鋼球のサイズを大きくしたり、鋼球の数を増やしたりする必要があるため、クランプ装置が大型化する等、製作コスト的に不利である。本発明の

目的は、ワークパレット又は金型を繰り返し使用しても安定したクランプ状態を維持すること、小型で且つ大きなクランプ力でワークパレット又は金型をクランプすること、等が可能なクランプ装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1のクランプ装置は、機械加工に供するワークを取付ける為のワークパレット又は金型からなる固定対象物をベース体に固定するクランプ装置において、環状に配置された複数の部分球面状の係合凹部を備え且つ固定対象物に固定された環状のブッシュと、前記ブッシュに挿通可能な筒状の保持部を有する保持体と、前記複数の係合凹部に対向させて保持部に径方向へ移動可能に保持された複数の鋼球と、保持部の軸孔に移動可能に挿入されたクランプ出力部材とを有し、複数の係合凹部に複数の鋼球を夫々係合可能にしたクランプ機構と、前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させるクランプ作動手段と、前記クランプ出力部材をその軸心方向へ移動させて複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱可能にするクランプ解除手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】 固定対象物としてのワークパレットには機械加工に供するワークが取付けられ、その後、ワークパレットは工作機械に搬送されて、工作機械のテーブルに固定されたベース体もしくはテーブル自体としてのベース体にセットされる。この状態から、クランプ作動手段によりクランプ出力部材を軸心方向へ移動させ、複数の鋼球を保持部において径方向に移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させると、ワークパレットはベース体に固定される。このとき、複数の鋼球が複数の係合凹部に夫々係合してクランプ力をブッシュに伝達するため、ブッシュと鋼球の接触面積が比較的大きくなり、ブッシュに鋼球の接触跡が付くことがないし、安定したクランプ状態を維持できる。

【0009】 前記のクランプ状態から、クランプ解除手段によりクランプ出力部材を軸心方向で且つクランプ状態移行時とは逆方向へ移動させ、複数の鋼球を保持部においてクランプ状態移行時とは逆方向へ移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部から離脱させると、ワークパレットの固定が解除される。金型をこのクランプ装置により固定する場合の作用は、ワークパレットを固定する場合と同様であるので、その説明を省略する。

【0010】 請求項2のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成され軸心方向に対して所定角度傾斜した複数の傾斜部であって、複数の鋼球を径方向外側へ夫々移動させる複数の傾斜部を有することを特徴とするものである。クランプ状態に移行する際に、クランプ出力部材が軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材に形成された複数の傾斜部が複数の鋼球に夫々当接し、クランプ出力部材の移動に伴って複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合する。

部材の移動に伴って複数の傾斜部も軸心方向へ移動して複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させる。径方向外側へ移動した複数の鋼球は、ブッシュに形成された複数の係合凹部に夫々係合し、固定対象物はベース体に固定される。

【0011】 請求項3のクランプ装置は、請求項2の発明において、前記クランプ解除手段は、前記傾斜部に夫々隣接させてクランプ出力部材に形成された複数の半球面状の凹部であって、複数の鋼球を径方向内側へ夫々退避可能にする複数の凹部を有することを特徴とするものである。クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材がクランプ状態移行時とは逆方向に軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材の移動に伴って傾斜部も同方向へ移動するため、傾斜部により径方向外側へ押圧されていた複数の鋼球は、内側へ移動して傾斜部に隣接した複数の凹部に夫々退避する。従って、鋼球が係合凹部から離脱して固定対象物の固定が解除される。

【0012】 請求項4のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記クランプ作動手段は、クランプ出力部材に形成された環状テーパ一面であって、複数の鋼球を径方向外側へ移動させる環状テーパ一面を有することを特徴とするものである。クランプ状態に移行する際に、クランプ出力部材が軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材に形成された環状テーパ一面が複数の鋼球に夫々当接し、クランプ出力部材の移動に伴って環状テーパ一面も軸心方向へ移動して複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させる。径方向外側へ移動した複数の鋼球は、ブッシュに形成された複数の係合凹部に夫々係合し、固定対象物はベース体に固定される。

【0013】 請求項5のクランプ装置は、請求項2の発明において、前記クランプ解除手段は、前記環状テーパ一面に隣接させてクランプ出力部材に形成された環状リセスであって、複数の鋼球を径方向内側へ退避可能にする環状リセスを有することを特徴とするものである。クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材がクランプ状態移行時とは逆方向に軸心方向へ移動すると、クランプ出力部材の移動に伴って環状テーパ一面も同方向へ移動するため、環状テーパ一面により径方向外側へ押圧されていた複数の鋼球は内側へ移動して環状テーパ一面に隣接した環状リセスに退避する。従って、鋼球が係合凹部から離脱して固定対象物の固定が解除される。

【0014】 請求項6のクランプ装置は、請求項1～5の何れかの発明において、前記クランプ作動手段は、前記クランプ出力部材を軸心方向へ付勢する皿バネを有することを特徴とするものである。従って、クランプ状態に移行する際に、皿バネによりクランプ出力部材が軸心方向へ駆動されて、複数の鋼球が径方向へ移動して複数の係合凹部に夫々係合する。

【0015】請求項7のクランプ装置は、請求項6の発明において、前記クランプ解除手段は、前記皿バネの弾性付勢力に抗して前記クランプ出力部材を軸心方向へ駆動可能な油圧シリンダを有することを特徴とするものである。従って、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際には、油圧シリンダにより、皿バネの弾性付勢力に抗してクランプ出力部材がクランプ状態移行時とは逆方向へ駆動されて、複数の鋼球が複数の係合凹部から離脱する。

【0016】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態について説明する。本実施形態は、機械加工に供するワークを取り付ける為のワークパレットを、工作機械のテーブルに設けられたベース体に固定するクランプ装置に本発明を適用した一例である。図1に示すように、固定対象物であるワークパレット1は、ベース体2に4組のクランプ装置3により固定される。これら4組のクランプ装置3は、ワークパレット1をベース体2に対して水平方向と鉛直方向に位置決めして、ワークパレット1をベース体2に固定する。

【0017】ワークパレット1は平面視略正方形の厚板状のものであり、ベース体2も同様に正方形の厚板状のものである。尚、ベース体2は工作機械のテーブル自体で構成される場合もある。4組のクランプ装置3は、ワークパレット1とベース体2における、正方形の4隅付近に夫々配置されている。

【0018】次に、クランプ装置3について説明する。但し、4組のクランプ装置3は夫々同様の構造を有するため、1組のクランプ装置3について以下説明する。図2～図4に示すように、クランプ装置3は、ワークパレット1に固定された環状のブッシュ10と、このブッシュ10をベース体2側へ固定するクランプ機構11と、クランプ機構11をクランプ側へ作動させるクランプ作動手段12と、クランプ機構11をクランプ解除側へ作動させるクランプ解除手段13と、ワークパレット1をベース体2に対して水平方向と鉛直方向に位置決め可能な位置決め機構14と、除塵用の加圧エアを供給するエア供給機構15などを備えている。

【0019】図2～図8に示すように、ブッシュ10はワークパレット1の下部に形成された収容穴1aに内嵌状に収容され、高さ調整用のシムプレート20を介在させて高さ調整した状態で、例えば4本のボルト1bでワークパレット1に固定されている。尚、ワークパレット1には、収容穴1aの上端中央部に連なる凹穴1cも形成されている。図7、図8に示すように、ブッシュ10の上端部には、環状に配置された例えば6つの部分球面状の係合凹部21が形成されている。後述するように、これら係合凹部21にクランプ機構11の複数の鋼球24が夫々係合して、ブッシュ10はベース体2側へ引き付けられて固定される。

【0020】図2～図6に示すように、クランプ機構11は、筒状の保持部23bを有する保持体23と、6つの係合凹部21に対向させて保持部23bに径方向に移動可能に保持された6つの鋼球24と、保持部23bの軸孔28に移動可能に挿入されたピストン部材25（クランプ出力部材）とを有し、クランプ機構11は、6つの鋼球24を6つの係合凹部21に夫々係合させることができ構成されている。

【0021】保持体23は、上下方向中段の大径部23aと、この大径部23aから上方へ延びブッシュ10に挿通可能な保持部23bと、大径部23aの下端から突出した環状部23cを有する。保持体23は、環状部23cがベース体2の収容穴2aに内嵌された状態で、大径部23aを貫通する6本のボルト26でベース体2に固定されている。

【0022】大径部23aの上面には、ブッシュ10を受け止めてワークパレット1の鉛直方向位置を決める環状の受止面27が形成されている。保持部23には、ピストン部材25のロッド部25bが貫通する軸孔28が形成されている。保持部23bの上半部には、保持部23bを径方向に貫通する6つの貫通孔29が設けられている。保持部23bの下半部の外周には、上方ほど小径化する環状テーパー面30が形成されている。環状部23cとベース体2にはシリンダ穴31も形成されている。

【0023】6つの鋼球24は、保持部23bの6つの貫通孔29において、径方向に移動可能に保持されている。後述するように、クランプ状態へ移行する際には、これら6つの鋼球24は径方向外側へ移動して係合凹部21に係合し、クランプ解除状態に移行する際には、6つの鋼球24は径方向内側へ移動してピストン部材25の凹部34に夫々退避する。

【0024】図3～図6、図9に示すように、ピストン部材25は、ピストン部25aとロッド部25bとを一体形成したものである。ピストン部25aはシリンダ穴31に摺動可能に内嵌装着されている。ロッド部25bは、軸孔28にその軸心32方向へ移動可能に挿通され、ロッド部25bと軸孔28との間には、保持体23内部に切削切粉等の異物が侵入するのを防止するダストシール33が装着されている。ロッド部25bの上端側部分には、下方程軸心32側へ移行するよう軸心32に対して約30°傾斜した6つの傾斜部33が周方向に形成され、6つの傾斜部33の下側には、これら傾斜部33に夫々隣接する半球面上の6つの凹部34も形成されている。

【0025】クランプ作動手段12は、ピストン部材25を下方へ移動させて6つの鋼球24を6つの係合凹部21に夫々係合させるものであり、このクランプ作動手段12は、ピストン部材25を下方へ付勢する複数の皿バネ40と、ピストン部材25に形成され6つの鋼球2

4を径方向外側へ移動させる6つの傾斜部33を備えている。

【0026】複数の皿バネ40は、環状部23cとピストン部25aの内部に圧縮状態で配設され、一部の皿バネ40は、大径部23aに形成された環状のバネ収容部41に収容され、残りの皿バネ40は、ピストン部25aに形成された環状のバネ収容部42に収容されている。これら皿バネ40は、ピストン部材25を下方へ強力に付勢するクランプ力を発生させる。クランプ状態へ移行する際には、皿バネ40によりピストン部材25が下方へ駆動され、このピストン部材25の下方への移動に伴って、6つの傾斜部33が6つの鋼球24に夫々当接して6つの鋼球24を径方向外側へ押圧するため、図4、図6に示すように、これら鋼球24は径方向外側へ移動して6つの係合凹部21に夫々係合する。

【0027】クランプ解除手段13は、ピストン部材25を上方へ移動させて6つの鋼球を6つの係合凹部21から夫々離脱可能にするものであり、このクランプ解除手段13は、皿バネ40の弾性付勢力に抗してピストン部材25を上方へ駆動可能な油圧シリンダ45と、6つの鋼球24を径方向内側へ夫々退避可能にする6つの凹部34を備えている。

【0028】油圧シリンダ45は、シリンダ穴31と、ピストン部25aと、ピストン部材25を上方へ駆動するクランプ解除力を発生させる油室46などを有する。前述のように、ピストン部25aはシリンダ穴31に摺動可能に内嵌装着され、シリンダ穴31とピストン部25aの間はシール部材47で封止されている。ベース体2の内部において、ピストン部25aの下側には油室46が設けられ、この油室46には、ベース体2に形成され外部の油圧供給装置に接続された油路48から油圧を給排可能である。

【0029】クランプ状態からクランプ解除状態へ移行する際には、油室46に油圧が供給されて、油室46で発生したクランプ解除力により、皿バネ40の弾性付勢力に抗してピストン部材25が上方へ駆動される。このピストン部材25の上方への移動に伴って、6つの傾斜部33も上方へ移動するが、6つの傾斜部33が上方へ移動するにつれて6つの鋼球24が内側へ移動するため、図3、図5に示すように、これら鋼球24は6つの凹部34に夫々退避し、鋼球24は係合凹部21から離脱する。

【0030】図5、図6に示すように、位置決め機構14は、ワークパレット1の鉛直方向位置を決める為の受正面27と、ワークパレット1の水平方向位置を決める為の環状テーパー面30と、ブッシュ10に装着されたテーパーコレット50などを備えている。ブッシュ10の下端には、受正面27に当接する当接面51が形成され、クランプ状態において、受正面27に当接面51が当接することで、ワークパレット1の鉛直方向位置が高

精度に位置決めされる。

【0031】ブッシュ10の内周側部分には、径拡大方向に弾性変形可能なテーパーコレット50が上下摺動可能に装着されている。テーパーコレット50の外周面は円筒面に形成されており、テーパーコレット50の内周面は環状テーパー面30に密着係合可能な下方程大径のテーパー面に形成されている。図10、図11に示すように、テーパーコレット50の周方向4等分位置には、テーパーコレット50の弾性変形を促進するスリット50a、50bが形成されている。ブッシュ10の内周側部分において、テーパーコレット50の上側には環状溝52が形成され、この環状溝52には、テーパーコレット50を下方に弾性付勢する皿バネ53が設けられている。テーパーコレット50の下側には、テーパーコレット50を抜け止めする止め輪54が装着されている。

【0032】テーパーコレット50が環状テーパー面30に外嵌した状態で、6つの鋼球24が6つの係合凹部21に夫々係合して、ブッシュ10がベース体2側へ引きつけられると、テーパーコレット50は皿バネ53により下方へ付勢されているため、テーパーコレット50が環状テーパー面30に密着係合してワークパレット1は水平方向に高精度に位置決めされる。このとき、同時に受正面27にブッシュの当接面51が当接し、ワークパレット1は鉛直方向にも高精度に位置決めされる。

【0033】図3、図5に示すように、エア供給機構15は、外部の加圧エア供給装置(図示略)に接続されるベース体2内のエア通路60と、保持体23内のエア通路61と、ロッド部25b内のエア通路62、63と、環状溝64、65と、ブロー孔66、67などを有する。ブロー孔66、67は夫々放射状に例えば4本形成されている。エア通路63の上端はプラグ部材68で閉塞されている。このエア供給機構15においては、加圧エア供給装置から供給された加圧エアは、エア通路62、環状溝64を介してブロー孔66から噴出して受正面27と当接面51の付近をエアブローすると共に、エア通路62、63、環状溝65を介してブロー孔67から噴出して環状テーパー面30とテーパーコレット50の付近をエアブローする。

【0034】次に、クランプ装置3の作用について説明する。図3、図5に示すように、ワークパレット1をベース体2に搬送してセットする前に、油室46に油圧を供給してクランプ解除状態に保持しておく。このとき、油圧シリンダ45で発生したクランプ解除力が皿バネ40のクランプ力に抗してピストン部材25を押し上げており、ロッド部25bの上端が凹穴1cの上端に当接している。ここで、6つの鋼球24は径方向内側へ移動して6つの凹部34に夫々退避した状態である。

【0035】次に、前記の状態からワークパレット1をベース体2にセットした後、図4、図6に示すように、油室46の油圧を排出すると、皿バネ40によるクラン

9
ブ力がピストン部材25に作用してピストン部材25を押し下げる。このとき、ピストン部材25に形成された6つの傾斜部33も下降して6つの鋼球24を夫々径方向外側へ押し出すため、6つの鋼球24は外側へ移動して6つの係合凹部21と夫々係合する。

【0036】このとき、鋼球24を介してブッシュ10にクランプ力が伝達されて、ブッシュ10はベース体2側へ引きつけられる。同時に、保持部23bの環状テープ一面30にテーパーコレット50が密着係合してワークパレット1は水平方向に位置決めされ、受止面27にブッシュ10の当接面51が当接してワークパレット1は鉛直方向に位置決めされる。従って、ワークパレット1は、水平方向と鉛直方向に夫々高精度に位置決めされた状態でベース体2に固定される。

【0037】次に、このクランプ状態から油室46に油圧を供給すると、油室46で発生したクランプ解除力により皿バネ40の弾性付勢力に抗してピストン部材25は上方へ駆動される。このとき、傾斜部33も上昇して6つの鋼球24が径方向内側へ移動するため、6つの鋼球24は6つの係合凹部21から夫々離脱し、夫々凹部34に退避して、ワークパレット1の固定が解除される。

【0038】以上説明したクランプ装置3によれば次のような効果が得られる。

1) クランプ状態では、6つの鋼球24を6つの係合凹部21に夫々係合させてワークパレット1をクランプするので、ブッシュ10と鋼球24の接触面積が比較的大きくなつてブッシュ10に鋼球24の接触跡が付くことがないし、ワークパレット1を繰り返し使用しても鋼球24とブッシュ10の係合位置が変わらないため、常にクランプ力がブッシュ10に均等に作用して安定したクランプ状態を維持できる。また、大きなクランプ力が必要な場合でも、鋼球24とブッシュ10との接触面積が比較的大きいことから、接触面積を増やすために鋼球24のサイズを大きくしたり鋼球の数を増やしたりする必要がなく、クランプ装置3を小型化することが可能になる。

【0039】2) 保持部23bの環状テープ一面30にテーパーコレット50を密着係合させると共に、受止面27にブッシュ10の当接面51を当接させることができるので、ワークパレット1をベース体2に対して水平方向と鉛直方向に高精度に位置決めすることができる。さらに、テーパーコレット50には、弾性変形を促進するスリット50a, 50bが形成されているので、クランプ状態でテーパーコレット50を環状テープ一面30に確実に密着させることができ、ワークパレット1を水平方向により精度よく位置決めすることができる。

【0040】次に、前記実施形態に種々の変更を加えた変更形態について説明する。尚、前記実施形態と同様のものについては同じ符号を付し、適宜その説明を省略す

1) 図12に示すように、クランプ作動手段12Aは、ピストン部材25Aに形成された環状テープ一面33Aであつて、複数の鋼球24を径方向外側へ移動させる環状テープ一面33Aを有する。一方、クランプ解除手段13Aは、環状テープ一面33Aの下側に隣接させてピストン部材25Aに形成された環状リセス34Aであつて、複数の鋼球25を径方向内側へ退避可能にする環状リセス34Aを有する。このクランプ装置の作用・効果は前記実施形態とほぼ同様であるため、その説明を省略する。

【0041】2) 位置決め機構14は省略することができる。例えば、ワークパレット1とベース体2との間に、クランプ装置3とは別の種々の構造の位置決め機構を設けて、ワークパレット1をベース体2に対して位置決めするように構成できる。

3) 鋼球24の数は6つに限定されるものではなく、クランプ装置3のサイズ、クランプ力の大きさ等に応じて、種々の選択が可能である。

20 4) 固定対象物として金型を固定するクランプ装置に本発明を適用することもできる。この場合の作用・効果は前記実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0042】

【発明の効果】 請求項1の発明によれば、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させてワークパレット又は金型からなる固定対象物をクランプすることができるので、ブッシュと鋼球の接触面積が比較的大きくなつてブッシュに鋼球の接触跡が付くことがないし、固定対象物を繰り返し使用しても鋼球とブッシュの係合位置が変わらず、常にクランプ力がブッシュに均等に作用して安定したクランプ状態を維持できる。また、大きなクランプ力が必要な場合でも、鋼球とブッシュの接触面積が比較的大きいことから、接触面積を増やすために鋼球のサイズを大きくしたり鋼球の数を増やしたりする必要がなく、クランプ装置を小型化することが可能になる。

【0043】請求項2の発明によれば、クランプ状態に移行する際に、クランプ出力部材を軸心方向へ移動させて、クランプ出力部材に形成された複数の傾斜部を複数の鋼球に夫々当接させ、複数の傾斜部により複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させることができる。その他、請求項1と同様の効果が得られる。

【0044】請求項3の発明によれば、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材の移動に伴い傾斜部も同方向へ移動させることで、複数の鋼球を内側へ移動させて傾斜部に隣接した複数の凹部に夫々退避させ、複数の鋼球を複数の係合凹部から夫々離脱させて固定対象物の固定が解除することができる。その他、請求項2と同様の効果が得られる。

50 【0045】請求項4の発明によれば、クランプ状態に

11

移行する際に、クランプ出力部材を軸心方向へ移動させて、クランプ出力部材に形成された環状テーパ面を複数の鋼球に夫々当接させ、この環状テーパ面により複数の鋼球を夫々径方向外側へ移動させて、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させることができる。その他、請求項1と同様の効果が得られる。

【0046】請求項5の発明によれば、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、クランプ出力部材の移動に伴い環状テーパ面も同方向へ移動させることで、複数の鋼球を内側へ移動させて環状テーパ面に隣接した環状リセスに夫々退避させ、複数の鋼球を複数の係合凹部から夫々離脱させて固定対象物の固定を解除することができる。その他、請求項2と同様の効果が得られる。

【0047】請求項6の発明によれば、クランプ作動手段は、クランプ出力部材を軸心方向へ付勢する皿バネを有するので、クランプ状態に移行する際に、皿バネによりクランプ出力部材を軸心方向へ駆動して、複数の鋼球を複数の係合凹部に夫々係合させることができる。その他、請求項1～5の何れかと同様の効果が得られる。

【0048】請求項7の発明によれば、クランプ解除手段は、皿バネの弾性付勢力に抗してクランプ出力部材を軸心方向へ駆動可能な油圧シリンダを有するので、クランプ状態からクランプ解除状態に移行する際に、油圧シリンダにより皿バネの弾性付勢力に抗してクランプ出力部材を軸心方向へ駆動して、複数の鋼球を複数の係合凹部から夫々離脱させることができる。その他、請求項6と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るワークパレット、ベース及びクランプ装置の全体構成斜視図である。

【図2】クランプ装置の平面図である。

10

【図3】クランプ装置（クランプ解除状態）の縦断面図である。

【図4】クランプ装置（クランプ状態）の縦断面図である。

【図5】図3の要部拡大図である。

【図6】図4の要部拡大図である。

【図7】ブッシュの平面図である。

【図8】ブッシュの縦断面図である。

【図9】ピストン部材の斜視図である。

【図10】テーパーコレットの斜視図である。

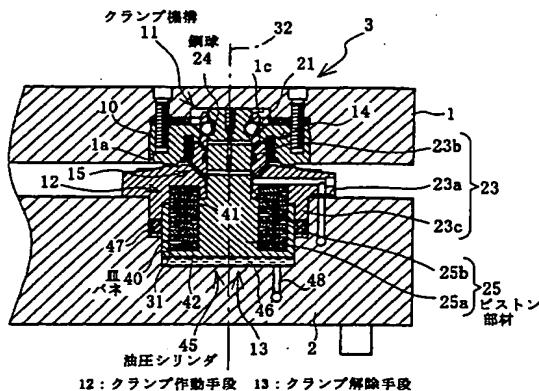
【図11】テーパーコレットの縦断面図である。

【図12】変形形態のピストン部材の斜視図である。

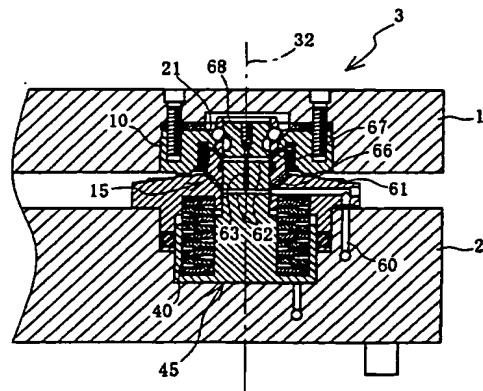
【符号の説明】

1	ワークパレット
2	ベース体
3	クランプ装置
10	ブッシュ
11	クランプ機構
12, 12A	クランプ作動手段
20	13, 13A
13, 13A	クランプ解除手段
21	係合凹部
23	保持体
23b	保持部
24	鋼球
25	ピストン部材
28	軸孔
33	傾斜部
34	凹部
33A	環状テーパ一面
34A	環状リセス
40	皿バネ
45	油圧シリンダ

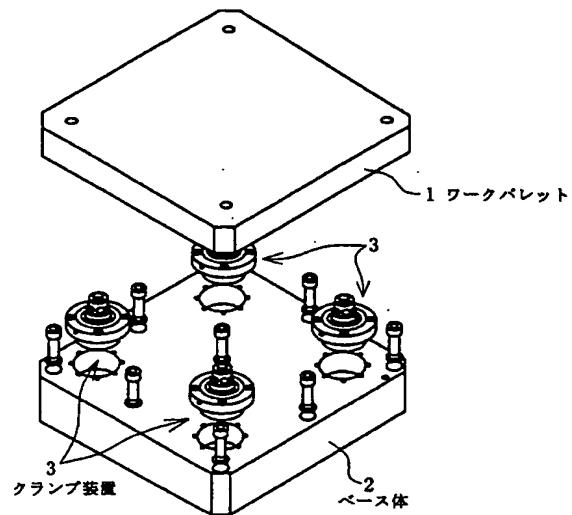
【図3】



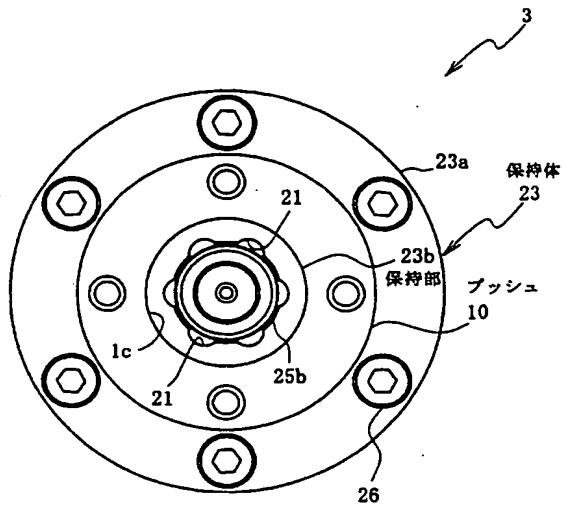
【図4】



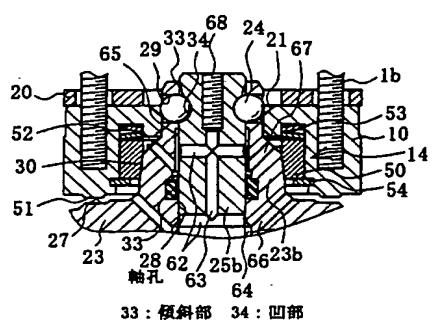
【図1】



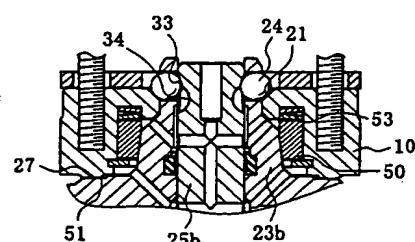
【図2】



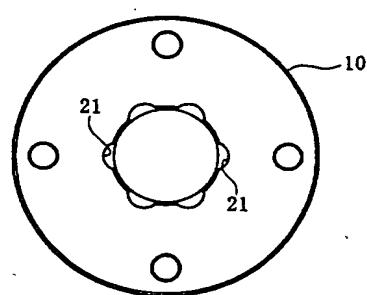
【図5】



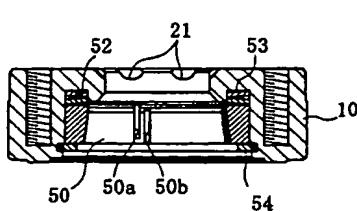
【図6】



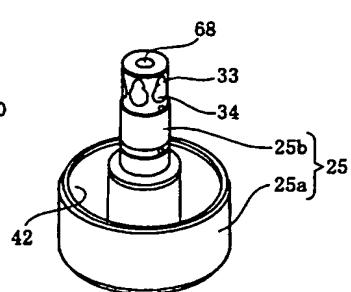
【図7】



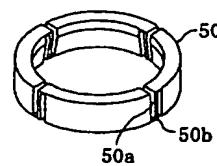
【図8】



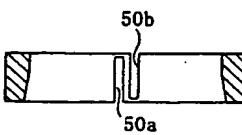
【図9】



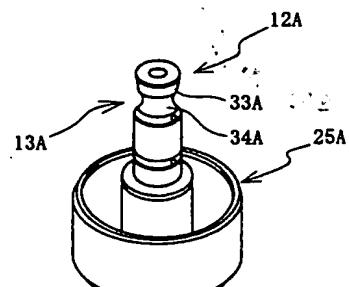
【図10】



【図11】



【図12】



33A:環状テーパー面 34A:環状リセス